

## 龍角寺104号墳横穴式石室の3次元計測調査

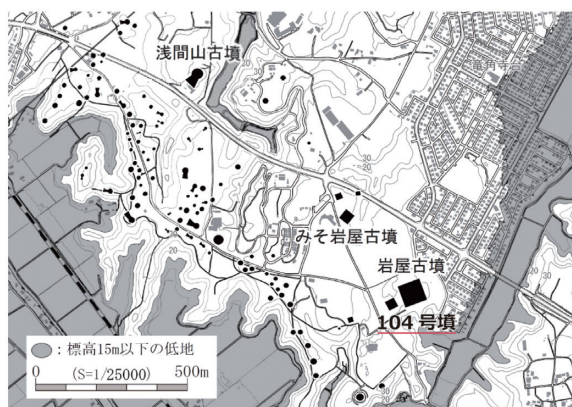
呉 心怡、辻角桃子、高橋 亘、  
高橋 洋太郎、戸塚瞬翼、松本 龍

はじめに

龍角寺104号墳は龍角寺古墳群を構成する古墳の一基であり、岩屋古墳のすぐ西側に位置する。1辺34m、高さ2mの方墳であり、主体部である横穴式石室は貝化石を使用している。

筆者はこれまでに、千葉県教育委員会・栄町教育委員会と共同で印波地域の貝化石を使用した横穴式石室を対象に計測調査を行い、三次元情報を含んだ測量データを取得してきた（川村ほか2019a、川村ほか2019b）。

本石室は床面の実測図のみが報告されており、定量的な分析を行う上では両側壁を含めた高精度の実測図の作成が必要である。そのため、SfM/MVSを使用した龍角寺104号墳の横穴式石室の三次元計測調査を実施した。本稿はその成果報告である。



第1図 龍角寺104号墳の位置

## 1. 既往の調査と石室の現況

1965年、早稲田大学考古学研究室によって104号墳の発掘調査が行われ、埋葬主体部が岩屋古墳と同様に貝化石を使用した石室であることが明らかとなった。その後2008年に栄町教育委員会が地形測量を行い、104号墳が1辺55mを計る、二段構築の方墳である可能性を指摘した（栄町教育委員会2008）。

残存している104号墳は墳丘が大きく削られており、円状に見える。石室は露出しており、天井石は完全に失われている。玄室と羨道の側壁は一部残存しているのみである。草木が生い茂っていたため、調査に当たって栄町教育委員会が清掃を行った。

## 2. 調査体制と経過

調査の体制は、以下の通りである。

【対象】国指定史跡・龍角寺古墳群（龍角寺104号墳）

【所在地】千葉県印旛郡栄町龍角寺字池下1601

【期間】2018年11月28日(水)～2018年11月29日(木)  
合計2日間

【調査担当】川村悠太・呉心怡（早稲田大学文学研究科博士前期課程）

【調査参加】辻角桃子（早稲田大学文学研究科博士前期課程）・高橋亘・高橋洋太郎・戸塚瞬翼・松本龍（早稲田大学文学部考古学コース）

【調査協力】栄町教育委員会・房総風土記の丘

（\*敬称略、所属は2018年11月当時）



第2図 石室全景、墳丘（S=1/800）および石室（S=1/70）の実測図

調査の経過は、以下の通りである。

【2018.11.28】現地の状況確認。トラバース測量による基準点の設置、および石室内の写真撮影。

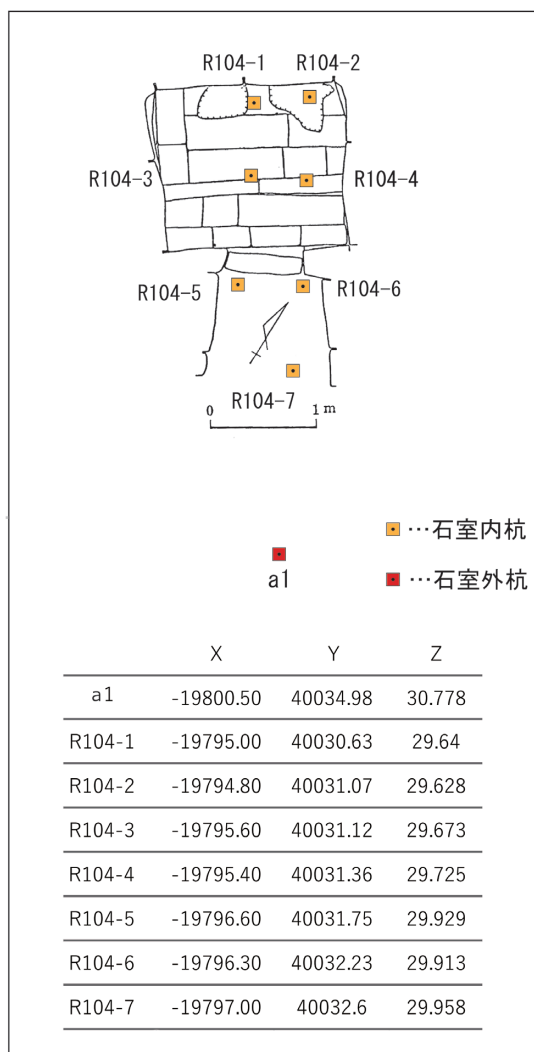
【2018.11.29】水準点移動を実施。石室内の補足写真の撮影、機材の撤収、現状復帰を行い、作業終了。

### 3. 測量成果と軸線の設定

#### 3-1. 測量成果

SfM/MVS で作成した石室の三次元モデルは正確な寸法を示すためにスケール補正を行い、さらに正確な位置を示すために世界測地系上にのせる必要がある。そのため、トラバース測量と水準測量を実施した。以下の第3図がその成果である。

今回の調査では、昨年度の龍角寺古墳群の調査（川村ほか 2019b）の際に設置した基準杭をそのまま使用した。W4（X：-19,854.367 Y：39,996.593）から石室前に設置した基準杭 a1 を視認できたため、開放トラバースによ



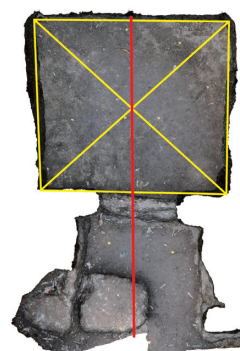
第3図 マーカーの設置

って a1 に座標を与えた。その後、W5 より水準点を a1 まで移動し、a1 から石室内のマーカー 7 点（R104-1 ～ R104-7）に座標を与えた。

#### 3-2. 軸線の設定と展開図の作成

軸線の設定、および展開図に使用する画像加工にはフリーソフトの CloudCampare を使用した。

今までの報告（川村 2019）同様、軸線は「奥壁と玄門の隅角から対角線を引き、奥壁幅と玄門幅の二等分線」（青木 2018: 48）を結んだ線とし、第4図のように設定した。また展開図については、右壁の最低面と奥壁右隅角が直交する点を（X, Y, Z = 0, 0, 0）とし、展開図における仮座標を設定して作図した。



第4図 軸線（S=1/100）

### 4. 石室の構造

龍角寺 104 号墳の石室は、その残存状況から残長 445.9cm、玄室、玄門、羨道からなる両袖型の横穴式石室だと推測される。使用石材は板状の貝化石（以下、板石）であり、玄室、羨道の各壁面に張り付けるように構築されている。

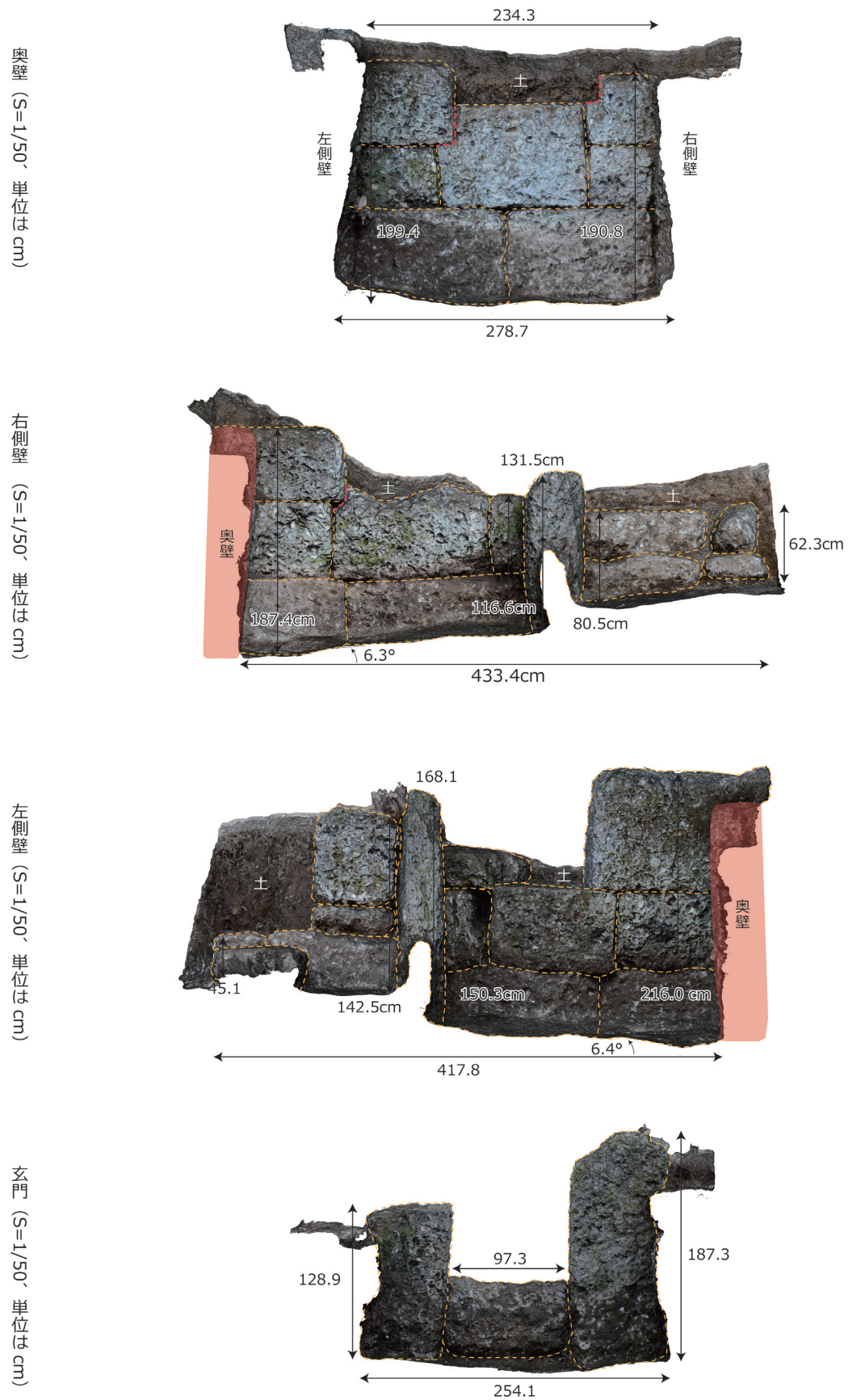
#### 4-1. 各部の計測

##### 【奥壁】

奥壁は切り組みに似た加工が施された石材 2 点を含む、複数の板石が組み合わされている。残存しているのは 7 石であり、床面幅 278.7cm、残高は右側壁側 190.8cm、左側壁側で 199.4cm、床面に対してほぼ垂直に立ち上がる。また、両側壁との関係としては、基本的には奥壁の外側に側壁がつくられているが、奥壁の石材の中には隅角に合わせて緩い L 字型に加工されているものもみられる。

【右側壁】右側壁は玄室、玄門、羨道の 3 部分で構成される。玄室は 3 段 6 枚（1 段目：2 枚、2 段目：3 枚、3 段目：1 枚）の板石が残存しており、奥壁側の残高





第5図 各部の計測（奥壁、右側壁、左側壁、玄門）

187.4cm、玄門側の残高 116.6cm である。2 段目中央の板石は、角を削って 3 段目の板石と組み合わせており、切組みとよく似た加工が施されている。玄門は 1 石のみ残存しており、玄室側の残高は 131.5cm、厚さ 48.4cm である。長い貝化石を立てて袖石としている。羨道は 2 段 4 枚（1 段目：2 枚、2 段目：2 枚）の石が残存しており、玄門側の残高 80.5cm、羨門側の残高は 62.3cm で、石と石の間には隙間がみられる。右側壁残存部の全長は 433.4cm であり、奥壁から羨道にかけて 6.3° 傾斜している。

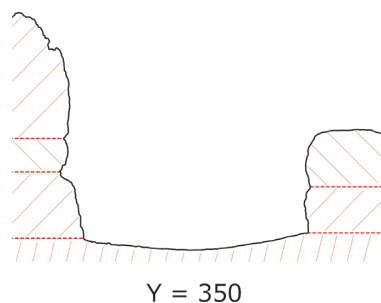
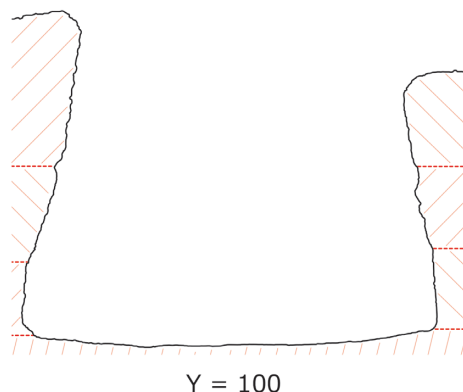
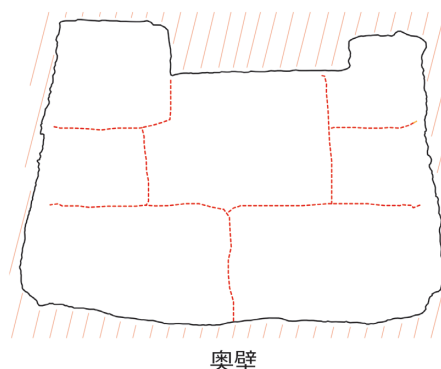
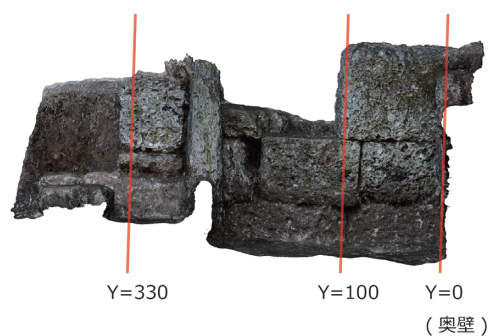
【左側壁】左側壁も右側壁と同様に玄室、玄門、羨道の 3 部分が残る。玄室は 3 段 7 枚（1 段目 2 枚、2 段目 3 枚、3 段目 2 枚）の板石が残存しており、奥壁側は 216.0cm、羨門側は 150.3 c m 石積が残る。玄門は 1 石のみ残存しており、玄室側の残高は 168.1cm、厚さ 34.4cm である。羨道は 3 段 4 枚（1 段目 2 枚、2 段目 1 枚、3 段目 1 枚）あり、玄門側は 168.1cm、羨門側は 45.1cm 残る。左側壁残存部の全長は 417.8cm であり、奥壁から羨道にかけて 6.4° 傾斜している。

【玄門】玄門は両側の袖石が 1 段 1 枚ずつと框石が残存している。右側壁側の袖石は残高 187.3cm、左側壁側の袖石は残高 128.9cm である。袖石を含めた玄門の幅は 254.1cm、框石が配置されている、実際に門としての通行可能な部分の幅は 97.3cm で、床面より 70.6cm 高くなっている。

【床面】玄室の床面は矩形で、玄門、短い羨道が付随する。羨道の先には羨門、前庭部があったと推測されるが、残存していないため不明である。玄室は縦幅 237.3 × 横幅 268.4cm、玄門幅 28.2cm、羨道残存部が 162.6cm で、残存している床面の全長は 428.1cm である。床面の実測図では全面に敷石がみられるが、今回の調査では床面が土に覆われており、確認出来なかった。三次元計測にあたって床面の土の掘削は行っていないため、今現在見えている床面の下に敷石が存在する可能性がある。

#### 4-2. 断面図

まず、右側壁と左側壁の双方で残存状況が比較的良好な玄室 Y = 100 地点の断面図と、羨道 Y = 330 地点の断面図を作成した。この 2 点に奥壁 (Y=0) を加えて検討する。天井部は残存していないため、その構造は不明であるが、奥壁が緩やかなドーム状になっている点、Y = 100 地点で左右の側壁がせり出している点から、石室の全体的な構造としては壁面と持ち送り天井部の変換点があまり明確ではない、緩やかなドーム状であると推測できる。一方で Y = 330 地点の羨道の断面図からは、羨道の両側壁がほぼ垂直に立ち上がっているのがわかる。



第 6 図 断面図 (S=1/50)



おわりに

本稿は、龍角寺 104 号墳の横穴式石室の 3 次元計測を行い、石室の展開図・断面図でその構造を示した。報告資料が床面の平面図のみであった本古墳において、奥壁や側壁などを含む高精度な図面を作成・提示できたことは大きな成果である。

本石室の調査にあたっては栄町教育委員会をはじめ、多くの方々にご協力・ご指導いただいた。また、本稿の執筆に際しては調査担当であった川村氏にご助言を賜った。ここに記して深謝いたします。

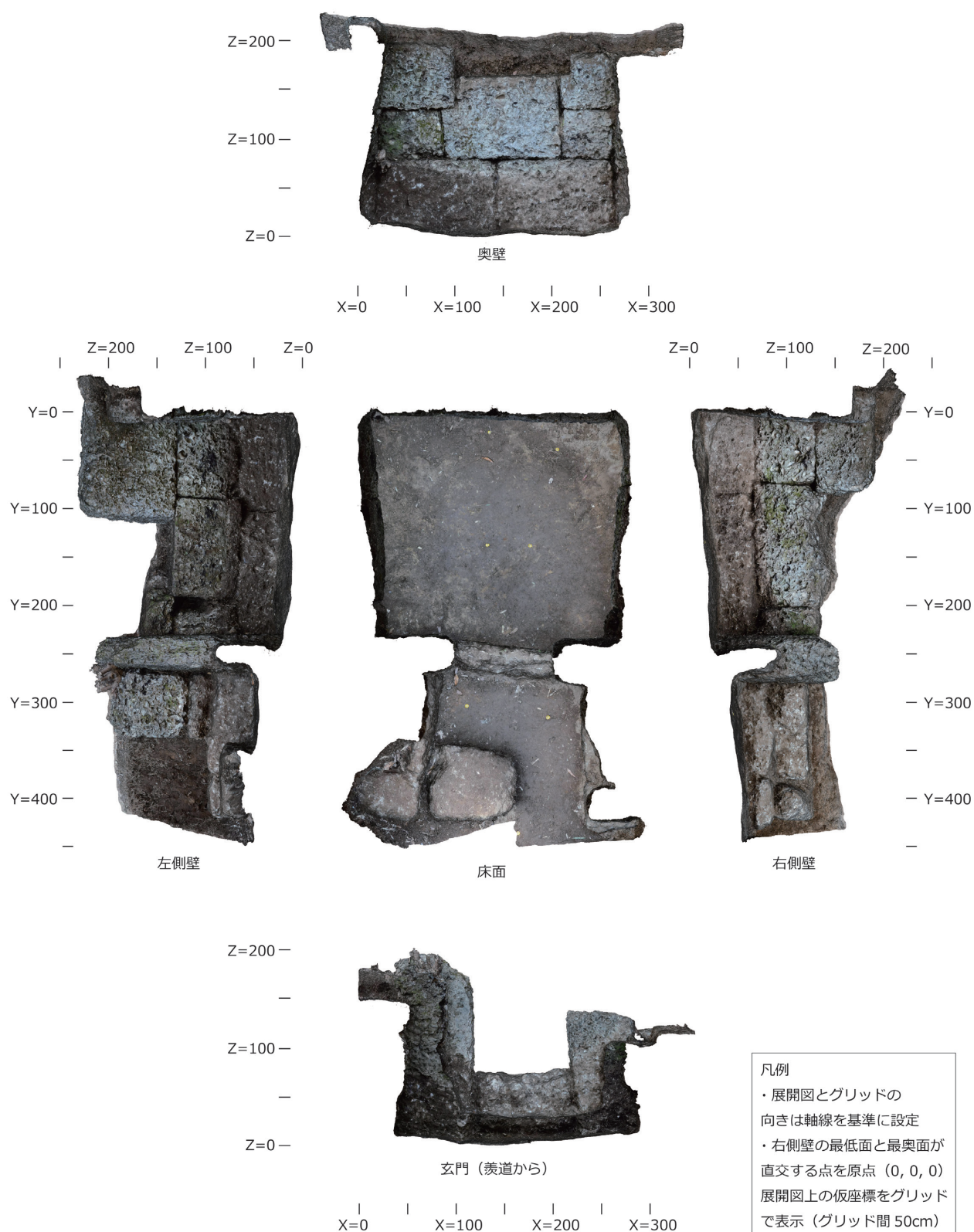
## 引用文献

- 青木 弘 2018「横穴式石室の非破壊調査研究」『デジタル技術を用いた古墳の非破壊調査研究―墳丘のデジタル三次元測量・GPR、横穴式石室・横穴墓の三次元計測を中心に―』早稲田大学東アジア都城・シルクロード考古学研究所調査研究報告第 4 冊、城倉正祥ほか編、37-57 頁。
- 川村悠太ほか 2019a「上宿古墳横穴式石室の三次元計測－ SfM/MVS を用いた三次元データの取得－」『溯航』37、117-123 頁。
- 川村悠太ほか 2019b「龍角寺古墳群横穴式石室の三次元計測－龍角寺岩屋古墳西石室・みそ岩屋古墳の計測－」『溯航』37、127-153 頁。
- 栄町教育委員会編 2008『岩屋古墳―町内遺跡（龍角寺 104 号墳・105 号墳）測量調査報告書―』。

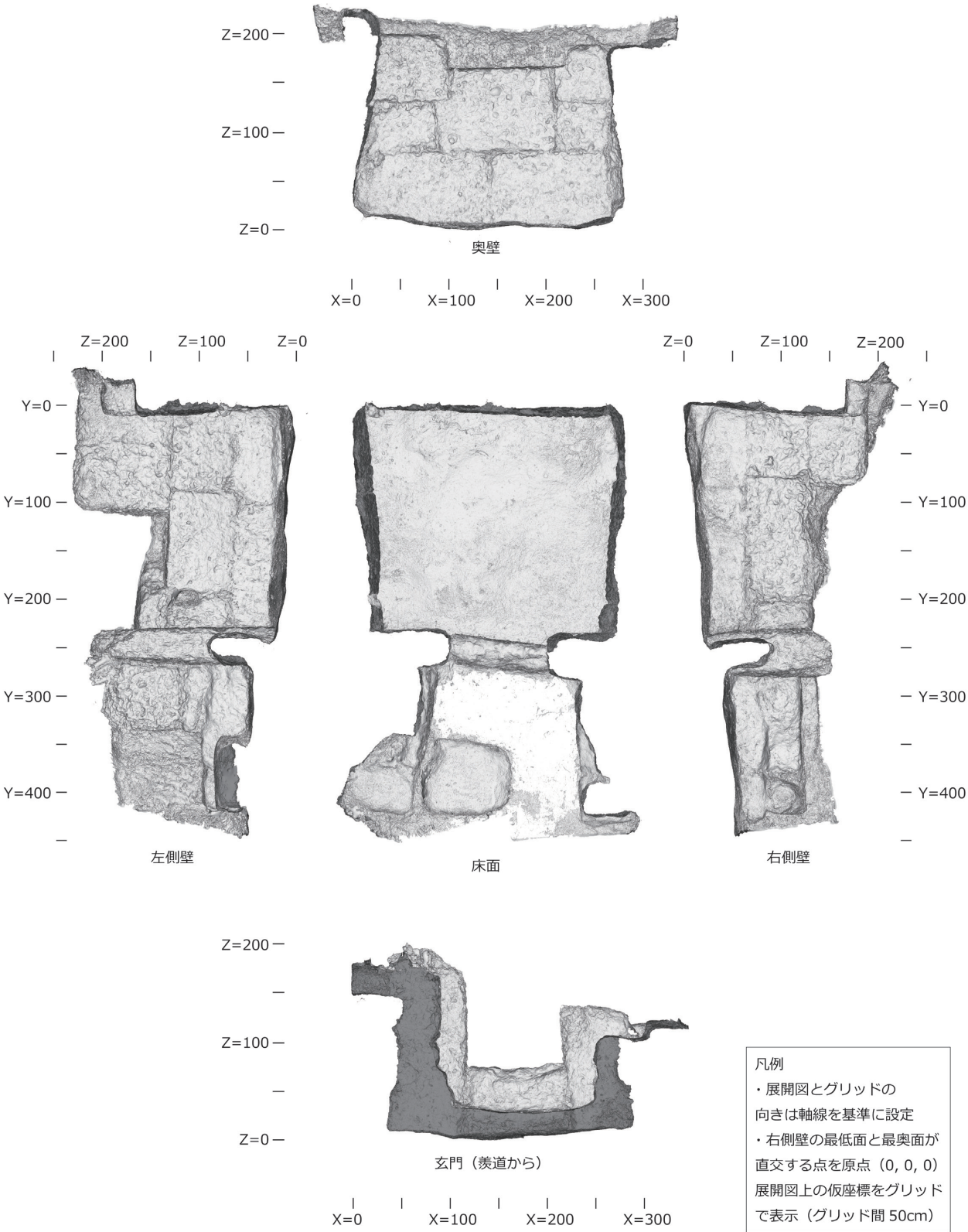
## 図版出典

- 第 1 図 川村 2019b より一部改変
- 第 2 図 写真：筆者撮影、  
測量図：栄町教育委員会編 2008 より転載
- 第 3 図 栄町教育委員会編 2008 の測量図をもとに筆者作成
- 第 4 図～第 8 図 筆者作成

(付図)



付図1 龍角寺 104 号墳横穴式石室展開図 (SfM/MVS による正射投影画像) S=1/60



付図2 龍角寺 104 号墳横穴式石室展開図 (SfM/MVS によるソリッドモデル) S=1/60